

Tecnológico Nacional de México Instituto Tecnológico de la Zona Maya

PRODUCCION ORGÁNICA Y CERTIFICACIÓN DE LA CALABAZA ITALIANA (*Cucúrbita pepo* L.), EN LA EMPRESA INVERUCUM

Informe Técnico de Residencia Profesional

Que presenta el C.

CARLOS RAMÍREZ GRIMALDO

Número de control:

11870043

Carrera: Ingeniería en Agronomía

Asesora Interna: Dra. Esmeralda Cázares Sánchez


Juan Sarabia, Quintana Roo

Diciembre de 2015

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

El Comité de revisión para Residencia Profesional del estudiante de la carrera de **INGENIERÍA EN AGRONOMÍA, CARLOS RAMÍREZ GRIMALDO**; aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por la asesora interna **DRA. ESMERALDA CÁZARES SÁNCHEZ**, el asesor externo el **LIC. OMAR MARTÍNEZ GARCÍA**, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo titulado: **PRODUCCIÓN ORGÁNICA Y CERTIFICACIÓN DE LA CALABAZITA ITALIANA (*Cucúrbita pepo*) EN LA EMPRESA INVERUCUM**, que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan fe de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.

ATENTAMENTE



Asesora Interna

Dra. Esmeralda Cásarez Sánchez



Asesor Externo

Lic. Omar Martínez García

Juan Sarábia, Quintana Roo, diciembre, 2015.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. JUSTIFICACIÓN.....	3
III. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACTIVIDADES	4
IV. OBJETIVOS.....	5
4.1 Objetivo general.....	5
4.2 Objetivos específicos	5
4.2.1 Describir las etapas del proceso de producción orgánica de la calabaza italiana (<i>cucúrbita pepo</i>).....	5
4.2.2 Establecer el manejo de la calabaza italiana a cielo abierto y dar seguimiento a las labores culturales y control de plagas y enfermedades.	5
4.2.3 Documentar en el proceso de certificación de la producción orgánica de la calabaza italiana con base en la normatividad de CERTIMEX.	5
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
5.1 Tratamientos evaluados.....	6
5.2 Composición del sustrato.....	6
5.3 Arreglo dentro del invernadero.	7
5.4 Variables evaluadas.....	7
5.5 Análisis estadístico	8
5.6 Actividades realizadas para el establecimiento y manejo del cultivo	8
VI. RESULTADOS Y DISCUSION.....	9
a) Preparación del terreno.....	9
b) Preparación del sustrato.	10
c) Instalación del sistema de riego.	10
d) Instalación del sistema de tutores.	11
e) Siembra del cultivo.	11
f) Revisión bibliográfica.	11
g) Preparación del insecticida orgánico.....	12
h) Preparación del fertilizante orgánico (vermi-composta).	13
i) Aplicación de fertilizantes.....	13

j) Recolección de ácidos húmicos.....	14
k) Podas (hojas senescentes y flores masculinas).....	15
l) Recolección de datos.....	15
VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES	27
VIII. COMPETENCIAS APLICADAS Y DESARROLLADAS	28
IX. CONCLUSIONES.....	30
X. RECOMENDACIONES.....	31
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	32
XII. ANEXOS.....	37

ÍNDICE DE CUADROS

	Páginas
Cuadro 1. Altura de la planta en su primera etapa.....	21
Cuadro 2. Diámetro del tallo en la primera etapa.....	22
Cuadro 3. Altura del tallo en su segunda etapa de su ciclo.....	23
Cuadro 4. diámetro de la planta en su segunda etapa.....	24
Cuadro 5. altura de la planta en su tercera etapa.....	25
Cuadro 6. Diámetro de la planta en su tercera y etapa final.....	26
Cuadro 7. Volumen radicular de las plantas.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Paginas

Figura 1. Macro localización del sitio experimental.	7
Figura 2. Micro localización de sitio experimental.	8
Figura 6. Preparación del terreno.	9
Figura 7. Preparación del sustrato.....	10
Figura 8. Instalación del sistema de riego.	10
Figura 9. Instalación del sistema de tutoreo.	11
Figura 10. Revisión bibliográfica.....	12
Figura 11. Preparación de insecticida orgánico.....	12
Figura 12. Preparación de la composta.	13
Figura 14. Aplicación de fertilizante.....	14
Figura 15. Recolección de ácidos húmicos	14
Figura 16. Podas de las hojas viejas y flores masculinas.....	15
Figura 17. Recolección de datos.	16
Figura 18. Determinación del mejor fertilizante respecto a la altura de la planta.....	18
Figura 19. Determinación de los diámetros de los tratamientos en la primera etapa.	19
Figura 20. Altura de las plantas en la segunda etapa de su ciclo.....	20
Figura 21. Determinación del mejor grosor en la segunda etapa.	22
Figura 22. Resultado final de la última medición de la altura del tallo.	23
Figura 23. Resultado final del diámetro del tallo de la calabaza.....	24
Figura 24. Resultado final del volumen radicular de la calabaza.....	26

I. INTRODUCCIÓN

Las calabazas que se consumen en el mundo tienen su origen en especies que fueron domesticadas en México, todas ellas pertenecen al género *Cucúrbita* o también llamada AYOTLI, de este producto se aprovecha no sólo el fruto, sino sus flores y tallos. Las plantas del género *Cucúrbita* fueron apreciadas en la época prehispánica, sobre todo por sus semillas llamadas pepitas, las cuales representan una fuente eficiente de proteínas y son susceptibles de almacenarse por lapsos prolongados sin apenas sufrir deterioro (Osorio et al., 2002).

El uso indiscriminado de agroquímicos cada día es más alto, solo con miras a incrementar la producción sin pensar en el consumidor final y los daños y efectos secundarios que produce el consumo de productos contaminados (Morales, 2002).

Actualmente, la tendencia en los consumidores es preferir alimentos libres de agroquímicos, inocuos y con alto valor nutricional, en especial aquellos que son consumidos en fresco. La producción orgánica ha representado una opción para la generación de este tipo de alimentos, ya que es un método agrícola que no utiliza fertilizantes ni plaguicidas sintéticos (Márquez-Hernández et al., 2006).

En una comparación que se realizó entre la aplicación de composta con el sistema tradicional de agroquímicos en condiciones de invernadero, se encontró que los rendimientos son muy similares. Bajo estas condiciones se registró que la producción de calabacitas puede alcanzar rendimientos de 101.9 a 169.8 kg por planta (Drost, 2011).

El uso de biofertilizantes, es más intensivo en cultivos de hortalizas como la calabaza, siendo importante el rápido crecimiento de la planta y las altas necesidades nutricionales que se producen en un tiempo muy corto, la

fertilización al suelo no es suficiente y debe ser complementada (Amaguaña, 2003).

En la actualidad existen una gran cantidad de materiales que pueden ser utilizados para la elaboración de sustratos y su elección dependerá de la especie vegetal a propagar, época, sistema de propagación, costo, disponibilidad y características propias del sustrato (Hartmann y Kester, 2002).

Por lo tanto el siguiente trabajo se realizó con la intención de dejar atrás la producción con fertilizantes químicos, debido a que las personas desean alimentarse con productos orgánicos, de alta calidad e ino cuos, es decir que no les causen daño.

II. JUSTIFICACIÓN

Algunas de las razones por las que se debe producir y consumir calabaza sea cual sea el tipo, es debido a que es una excelente verdura-fruta, fácil de digerir. Posee virtudes laxantes y diuréticas que la hacen un verdadero alimento desintoxicante (Chávez, 1991).

En cuanto a su riqueza mineral, la calabaza es un alimento rico en potasio. También contiene otros minerales como fósforo y magnesio, pero en menores cantidades. El potasio es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal, además de intervenir en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula (Olmedillo, 2001).

De tal manera, que este vegetal es uno de los más importantes a nivel mundial por todas las propiedades con las que cuenta, es de suma importancia obtener una producción libre de residuos químicos debido a que estos causan severos daños en el hombre al pasar de los años, la producción orgánica es una de las salidas a obtener una vida más sana y saludable cuidando, debido a que se obtienen frutos inocuos incapaces de causarle algún daño a cualquiera de los sistemas del cuerpo humano (IUCN, 2000).

Este trabajo se llevó a cabo debido a que la producción orgánica se destina a producir de manera más sana, por tal motivo en la empresa INVERUCUM nos enfocamos a llevar a cabo este tipo de producción debido a que el giro de esta empresa es exportar productos orgánicos y los países de Europa toman como requisito producir de manera orgánica, y se ha demostrado en la empresa que se puede producir la misma o mayor cantidad de manera orgánica que producir que fertilizantes químicos.

III. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACTIVIDADES

El presente trabajo se llevó acabo en la comunidad de Ucum en la unidad de manejo ambiental (UMA) conocida como INVERUCUM. La cual se encuentra ubicada en el ejido de Carlos A. Madrazo, al margen izquierdo de la carretera federal Chetumal-Escárcega a la altura del Km 23.5, con las coordenadas $19^{\circ} 31' 02.28''$ N y $89^{\circ} 29' 17.58''$ W (Figura 1 y 2).



Figura 1. Macro localización del sitio experimental.



Figura 2. Micro localización de sitio experimental.

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Producir calabaza italiana (*cucúrbita pepo*), de manera orgánica con base a la normatividad de CERTIMEX en la empresa INVERUCUM.

4.2 Objetivos específicos

4.2.1 Describir las etapas del proceso de producción orgánica de la calabaza italiana (*cucúrbita pepo*).

4.2.2 Establecer el manejo de la calabaza italiana a cielo abierto y dar seguimiento a las labores culturales y control de plagas y enfermedades.

4.2.3 Documentar en el proceso de certificación de la producción orgánica de la calabaza italiana con base en la normatividad de CERTIMEX.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Tratamientos evaluados

El experimento se realizó durante cuatro meses en condiciones de invernadero en la comunidad de Ucum, se trabajó con tres tratamientos para comparar el rendimiento en el cultivo orgánico de calabaza Italiana (*Cucúrbita pepo*):

- T1= Testigo (agua) con ocho repeticiones.
- T2= 1/2 kg planta⁻¹ de composta elaborada con cerdaza y pollinaza con 10 repeticiones.
- T3= Maxi Grow ® (4 mL L⁻¹ de agua) (Anexo 1), con nueve repeticiones.
- T4= Ácidos húmicos (100mL L⁻¹ de Agua), con 11 repeticiones.

5.2 Composición del sustrato

Antes del trasplante, el suelo se preparó con una mezcla compuesta de suelo negro, gravilla y estiércol de borrego en una proporción de 2:1/4:1.

- **Estiércol de borrego.** Estudios realizados (Fernández 1998), comprueban que el estiércol de borrego es un fertilizante orgánico con alto contenido en N, P, K. Para elaborar el sustrato no se realizó ningún tratamiento previo al estiércol.
- **Gravilla.** Esta se usó con la finalidad de darle porosidad al sustrato y así obtener una mayor filtración del agua, facilitar la absorción de los nutrimentos por las plantas y brindarle más oxigenación a las plantas.
- **Suelo Negro.** se utilizó suelo negro debido a que cuenta con una fertilidad muy alta, a 78 % de los cultivos que se siembran en estos suelos cuentan con una alta producción y la calabaza Italiana es uno de esos cultivos (FAO, 2001).

5.3 Arreglo dentro del invernadero.

La distancia entre plantas fue de 65 cm con una distancia entre surcos de 1 metro, con un riego por goteo donde la bomba se prendía de forma mecánica a 15 minutos por hora.

Se realizó un monitoreo para determinar si no se contó con la presencia de alguna plaga o enfermedad, se realizó deshierbes manuales por lo regular cada 3 semanas, esto para evitar la proliferación de alguna plaga que pudiera afectar al cultivo de la calabaza, también se realizaban podas en las hojas senescentes o hojas infectadas debido a que estas ya no podían llevar a cabo su actividad fotosintética.

5.4 Variables evaluadas

Altura de la planta: esto se realizó con la intención de observar cual fue el tratamiento que más destaco respecto a esta variable. Esta medición se realizó con una cinta métrica con capacidad de 5 metros, esto se realizó tres veces durante el ciclo del cultivo.

Diámetro del tallo: la medición del diámetro del tallo sirvió para determinar que fertilizante le brindaba un tallo más vigoroso a la planta demostrando así más soporte. Este se realizó utilizando un vernier de la marca ADATA, en la base del tallo.

Volumen radicular: La importancia de evaluar esta variable radica en la identificación del tratamiento que generara mayor volumen radicular asociado con un mejor anclaje a la planta y una mejor absorción de los nutrientes. Esto se realizó con una probeta con capacidad de 50 mL a la cual se le añadió 20 mL de agua, después se introdujo las raíces y dependiendo de los mililitros que aumento se determinó el volumen radicular.

5.5 Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo donde se determinaban los resultados obtenidos mediante la obtención de promedios, esto lo podemos observar en los (cuadros 1, 2, 3, 4, y 5) donde se determinaron variables como alturas de la planta, diámetro del tallo y volumen radicular.

5.6 Actividades realizadas para el establecimiento y manejo del cultivo

Las actividades realizadas en el cultivo de la calabaza italiana son las siguientes:

- ❖ Preparación del terreno.
- ❖ Preparación del sustrato
- ❖ Instalación del sistema de riego.
- ❖ Instalación del sistema de tutores.
- ❖ Siembra del cultivo.
- ❖ Preparación del insecticida orgánico.
- ❖ Preparación del fertilizante orgánico (vermi-composta y ácidos húmicos).
- ❖ Aplicación de fertilizantes.
- ❖ Podas (hojas senescentes y flores masculinas).
- ❖ Recolección de datos.
- ❖ Recolección de ácidos húmicos.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

Las etapas que comprenden el proceso de producción orgánica se describen a continuación:

a) Preparación del terreno.

Esta fue una de las actividades que más prioridad destaco, debido a que el área del sitio experimental es considerada como la materia prima más importante. Esto se llevó a cabo de la siguiente manera.

Se contaba con un área experimental de 20 metros de largo por 6 metros de ancho, siendo esto equivalente a 120 m². Se realizaron una serie de pocetas en las cuales se llenarían con un sustrato compuesto de suelo negro, estiércol de borrego y gravilla, la capacidad e las pocetas era de aproximadamente 2.5 kilogramos cada una, fueron un total de 44 pocetas en las cuales utilizamos un total de 132 kilogramos de sustrato (Figura 6).



Figura 6. Preparación del terreno.

b) Preparación del sustrato.

La preparación del sustrato fue de la siguiente manera. La composición de este se derivaba de suelo negro más estiércol de borrego, la cual estaba conformada a razón de 2 kg de suelo negro por 1 kg de estiércol de borrego (Figura 7).



Figura 7. Preparación del sustrato.

c) Instalación del sistema de riego.

El sistema de riego se instaló de manera que las plantas no sufran de estrés hídrico. Este se llevó a cabo utilizando cintilla de goteo con un gasto de 2.5 litros por hora, se tiraron 4 líneas de cintilla con una longitud de 18 metros utilizando una distancia entre surcos de 1 metro y con una distancia entre goteros de 1.5 metros. La tubería principal cuentan con diámetros de 1 pulgada y la secundaria de 0.5 pulgadas esto se abastece con un tanque elevado con capacidad de 750 litros (Figura 8).



Figura 8. Instalación del sistema de riego.

d) Instalación del sistema de tutores.

El sistema de tutoreo es uno de los más importantes dentro de la producción de algún cultivo en específico. Se instaló con la intención de generarle un soporte a la planta de calabaza para obtener un mejor manejo a la hora de la cosecha y de ese modo no perder nada de la producción (Figura 9).



Figura 9. Instalación del sistema de tutoreo.

e) Siembra del cultivo.

Esta se llevó acabo el día 9 de septiembre y se realizó de la siguiente manera: se hizo una siembra de forma directa postrando 2 semillas por cada poceta, se postraron 2 semillas debido a que no se conocía el porcentaje de germinación de la semilla, donde después de la emergencia de las plantas se realizara un aclareo dejando la planta más vigorosa de cada poceta. Se utilizaron una cantidad de 88 semillas en la siembra.

f) Revisión bibliográfica.

La revisión de bibliografía se realizó constante mente para poder obtener un mejor conocimiento en el desarrollo del cultivo de la calabaza italiana, porque la revisión de artículos, revistas, libros, tesis y otros sitios de investigación conllevan a realizar de forma más concreta cada una de las actividades que se realizaron en una investigación científica de gran importancia como lo es la producción orgánica (Figura 10).



Figura 10. Revisión bibliográfica

g) Preparación del insecticida orgánico.

La preparación del insecticida se realizó en el Instituto Tecnológico De la Zona Maya. Este fue elaborado de tal manera que no contuviera ninguna partícula de elementos químicos, este insecticida fue elaborado de un ingrediente principal conocido como neem, chile habanero, ajo, y cebolla (Figura 11).



Figura 11. Preparación de insecticida orgánico

h) Preparación del fertilizante orgánico (vermi-composta).

Esto se realizó de la siguiente manera. Se recolectó estiércol de bovino del rancho (Bustamante), debido a que las lombrices descomponen más rápido el estiércol de bovino que el de ovino, se recolectaron un total de 6 costales de estiércol con capacidad de 40 kg, este se postro en unas pilas realizadas de bloques con capacidad de 150 kg, después se colocó 1 kg de lombrices californianas debido a que estas son más voraces y descomponen el estiércol de forma más rápida (Figura 12).



Figura 12. Preparación de la composta.

i) Aplicación de fertilizantes.

Para esto se utilizó tres diferentes tipos de fertilizaciones por cada tratamiento utilizado. De los cuales se mencionan algunos. Tratamiento 1, solo se utilizaba agua debido a que este es considerado el testigo. Tratamiento 2, este estaba conformado entre una mezcla de cerdaza y pollinaza se aplicaba una cantidad de $\frac{1}{2}$ kg por planta. Tratamiento 3, este estaba conformado por una fertilizante orgánico constituido por Maxi Grow ®. Tratamiento 4, este estaba conformado por ácidos húmicos, este fertilizante se obtenía de los afluentes del estiércol de bovino que se lixiviaban mediante una inclinación que tenía el piso, este se aplicaba a razón de 100 mL de ácidos húmicos por 1 litro de agua (Figura 13).



Figura 14. Aplicación de fertilizante

j) Recolección de ácidos húmicos.

La recolección de los ácidos húmicos se realizaba cada 25 días obteniendo así una cantidad de 1 litro por cada vez que se recolectaba. Los ácidos húmicos eran resultado del agua que se utilizaba para humedecer el estiércol y que al final se mezclaba con este para ser los ácidos húmicos utilizados y estos estaban cargados de una gran cantidad de (n) nitrógeno y (p) fosforo (Figura 15).



Figura 15. Recolección de ácidos húmicos

k) Podas (hojas senescentes y flores masculinas).

Las podas se realizaron con la intención de eliminar hojas viejas y hojas infectadas por algún tipo de hongo que las estuviese atacando en ese momento, y por lo tanto esto generaba una mejor oxigenación para las plantas que se encontraban dentro del invernadero (Figura 16).



Figura 16. Podas de las hojas viejas y flores masculinas.

l) Recolección de datos.

La recolección de datos se realizó con la finalidad de obtener una base de datos para la comparación en los resultados finales. En la recolección de datos podemos encontrar datos de la altura del tallo, diámetro del tallo, la dosificación de los fertilizantes y hasta algunos cuajos de las plantas de calabaza (Figura 17).



Figura 17. Recolección de datos.

Conforme a los resultados obtenidos en el transcurso del ciclo de producción del cultivo, fueron los siguientes. Debido a algunos problemas que se detectaron dentro del sitio experimental, mediante causas fuera del control orgánico del cultivo, problemas causados por dos motivos diferentes.

1_: Se detectaron problemas causados por lo joven de la semilla utilizada, lo que causa este problema es. Una cantidad incontable de flores masculinas, esto se deriva de que las semillas que cuentan con una edad joven desde su extracción, a estas semillas las cubre una enzima denominada (citronina) la cual causa que las plantas no emerjan o el porcentaje de emergencia sea menor en las flores femeninas, esto deriva que las plantas obtengan una baja producción durante su ciclo productivo. Esta fue una de las razones por las que la calabaza no obtuvo producción.

2_: Debido a las condiciones climáticas que se determinaron en el estado, se disparó la humedad relativa en la zona, esto causó que se diera la proliferación de un hongo conocido con el nombre de botritis. Este hongo causa que las flores o frutos pequeños de los cultivos se caigan, a esto también se le conoce como aborto de flores y frutos, esto fue la segunda causa de que no se diera la producción en la calabaza italiana.

Pero se determinó que una de las formas en las que se identifica o repercute la nutrición de los cultivos, no solo es en la producción sino que interviene otras partes muy importantes de la planta como lo son, la altura de la planta, el diámetro del tallo y en el volumen radicular.

Por lo tanto se pudo observar algunos resultados respecto a la fertilización orgánica que se llevó a cabo. Respecto a los datos que se obtuvieron en el ciclo del cultivo, se realizó una base de datos en la cual pudimos determinar cuáles fueron los tratamientos o el tratamiento que más resultados obtuvo.

De acuerdo a los análisis realizados con respecto a la base de datos obtenida, que se procesó en el programa Excel, se determinó que los resultados respecto a la altura de los tallos de la planta conforme a los distintos tratamientos utilizados son los siguientes.

Cuadro 1. Altura de la planta en su primera etapa.

	TRATAMIENTOS			
REPETICIONES	T1. TESTIGO	T2. COMPOSTA	T3. MAXI GROW	ACIDOS HUMICOS
R1	12 cm	14 cm	14.5 cm	15 cm
R2	13.6 cm	12 cm	13 cm	15.6 cm
R3	14 cm	13.5 cm	13.6 cm	14.3 cm
R4	16 cm	15 cm	15 cm	14 cm
R5	14 cm	16 cm	11 cm	13 cm
R6	10 cm	17.6 cm	16 cm	12 cm
R7	11 cm	17 cm	16.8 cm	13.2 cm
R8	14 cm	14 cm	18 cm	18 cm
R9	0 cm	15 cm	18.3 cm	16 cm
R10	0 cm	16.5 cm	17 cm	0 cm
R11	0 cm	0 cm	16 cm	0 cm
promedios	0.13	0.15	0.153	0.14

Se determina que los promedios no muestran una gran significancia conforme a las alturas de los tallos de los diferentes tratamientos que se utilizaron, se puede deducir que los fertilizantes todavía no causaban ningún efecto en esa etapa (Figura 18).

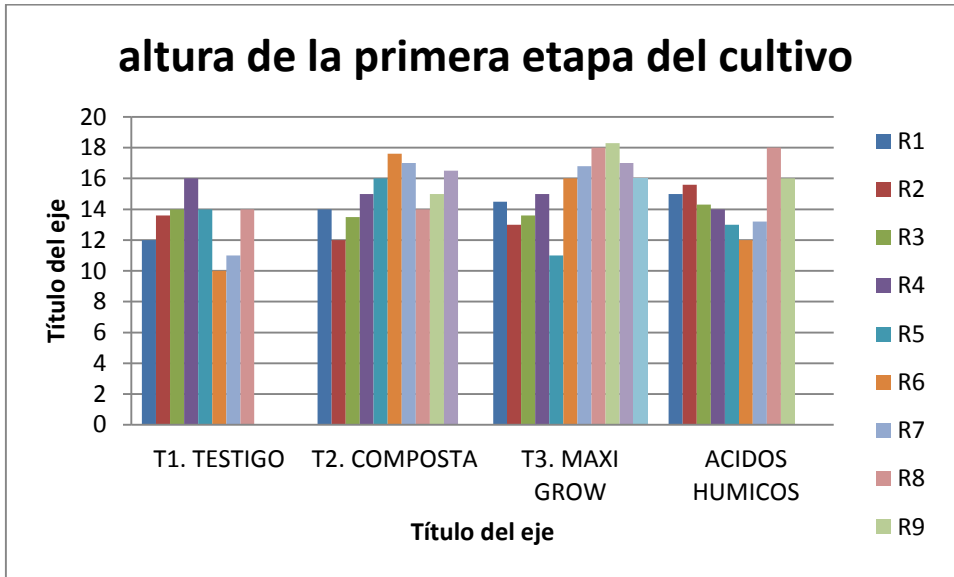


Figura 18. Determinación del mejor fertilizante respecto a la altura de la planta.

Se observó que en la primera etapa del cultivo de calabaza respecto a la altura, el tratamiento que mejor resultado obtuvo fue el del fertilizante Maxi Grow®, las plantas fueron las más vigorosas.

Cuadro 2. Diámetros del tallo en la primera etapa.

REPETICIONES	T1. TESTIGO	T2. COMPOSTA	T3. MAXI GROW	T4. ACIDOS HUMICOS
R1	1.3	1.32	1.1	1.3
R2	1.21	1.2	1.3	1.65
R3	1.8	1.4	1.2	1.1
R4	1.2	1.3	1.22	1.98
R5	1.1	1.1	1.34	1.45
R6	1.43	1.03	2	1.28
R7	1.23	2.01	1.76	1.12
R8	1.01	1.8	1.54	1.34
R9		1.71	1.09	1.1
R10		1	1.2	
R11			1.65	
promedios	1.285	1.387	1.4	1.368888889

El cuadro 3. Demuestra la variación que existe entre cada uno de los tratamientos respecto al diámetro del tallo de la calabaza.

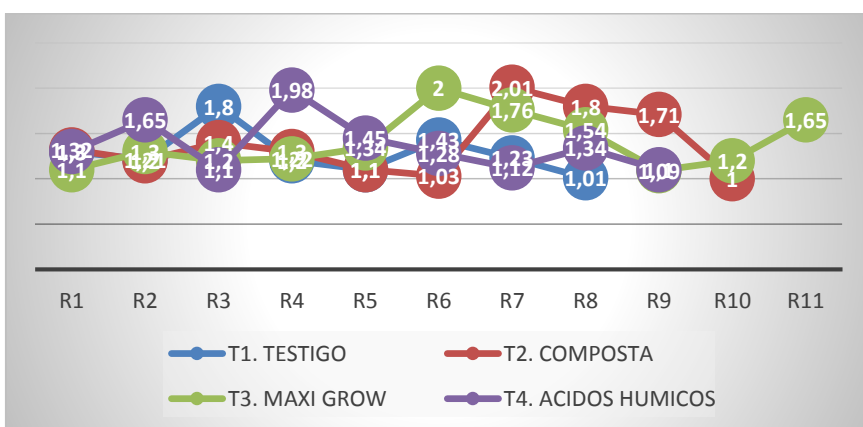


Figura 19. Determinación de los diámetros de los tratamientos en la primera etapa.

Se observó que dos tratamientos fueron los que obtuvieron excelentes resultados, y entre ellos dos volvemos encontrar a la composta demostrando grandes resultados.

Cuadro 3. Alturas de las plantas en la segunda etapa de su ciclo.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4
R1	51	55	66	62
R2	58	61	59	65
R3	61	91	78	81
R4	71	95	81	75
R5	55	76	65	96
R6	80	81	70	97
R7	76	80	81	88
R8	70	59	86	75
R9		71	91	45
R10		86	88	
R11			75	
promedios	0.65	0.75	0.76	0.76

Los promedios determinaron, que no existe mucha significancia en la altura de las plantas en la segunda etapa del cultivo. Demostrando que los tratamientos 3 y 4 eran los que mayor longitud tenían (Figura 20).

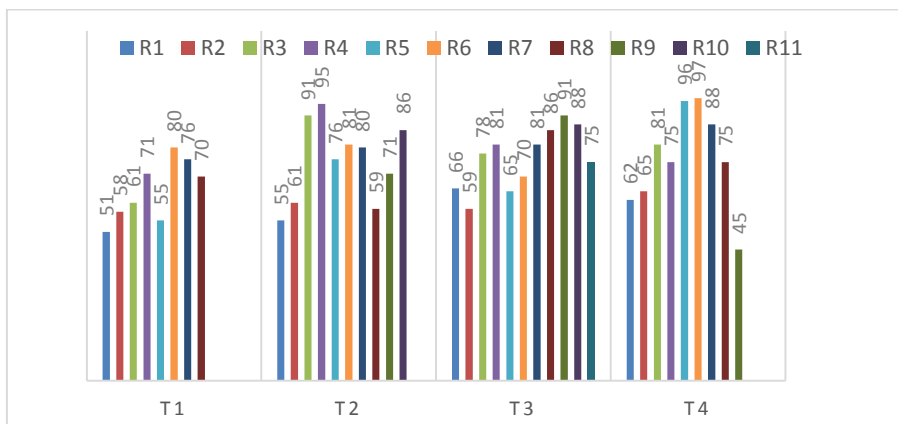


Figura 20. Altura de las plantas en la segunda etapa de su ciclo.

Se determinó que los tratamientos que mejores resultados obtuvieron fueron el tratamiento 2 que estaba conformado por composta y el tratamiento 4 que estaba conformado por ácidos húmicos, notablemente fueron los que mayor longitud del tallo mostraban.

Cuadro 5. Diámetros del tallo en la segunda etapa de la calabaza.

REPETICIONES	T1. TESTIGO	T2. COMPOSTA	T3. MAXI GROW	T4. ACIDOS HUMICOS
R1	2.1	1.69	1.65	1.97
R2	2.32	2.18	1.78	2.1
R3	2.13	2.34	2.13	1.56
R4	1.96	1.97	2.12	1.75
R5	1.87	1.79	1.97	1.65
R6	2.11	2.33	1.95	2.12
R7	2.14	2	2	2.1
R8	1.89	1.85	2.03	1.89
R9		2.54	2.3	1.93
R10		1.98	1.79	
R11			2.34	
promedios	2.065	2.067	2.005454545	1.896666667

La segunda etapa mostro excelentes resultados, debido a que el grosor del tallo mostraba mayor vigor, esto le brindaba a la planta un mayor soporte a la hora de su crecimiento (Cuadro 5).

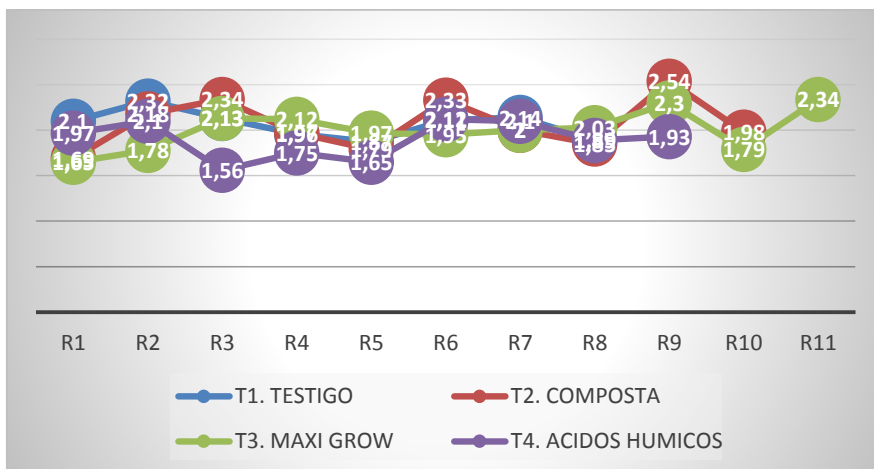


Figura 21. Determinación del mejor grosor en la segunda etapa.

Los resultados del diámetro en la segunda etapa del cultivo de la calabaza italiana, fueron muy satisfactorios, debido a que uno de los tratamientos menos complejos fue el que mejor resultado obtuvo, de determino que el tratamiento de la composta fue el que mejores resultados nos brindó (Figura 22).

Cuadro 5. Alturas de las plantas en la tercera y última etapa de su ciclo.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4
R1	1.6	1.95	1.72	0.95
R2	1.91	2.15	1.6	0.88
R3	1.81	1.7	1.5	1.68
R4	1.54	1.9	1.83	1.12
R5	1.59	2.18	1.73	2.19
R6	1.88	2.11	1.75	1.95
R7	0.8	1.92	2.5	2.13
R8	1.33	2.78	2.15	2
R9		0.8	1.85	0.45
R10		0.91	1.05	
R11			1.1	
promedios	1.55	1.84	1.7	1.48

La altura final del cultivo, marco la terminación del ciclo del cultivo determinando así cual fue el tratamiento que mejores resultados obtuvo, y los promedios indican que la composta fue el tratamiento que mayor promedio obtuvo en cuanto a las alturas el tallo, pudiéndolo considerar uno de los mejores tratamientos. Véase el **(cuadro 5)**.

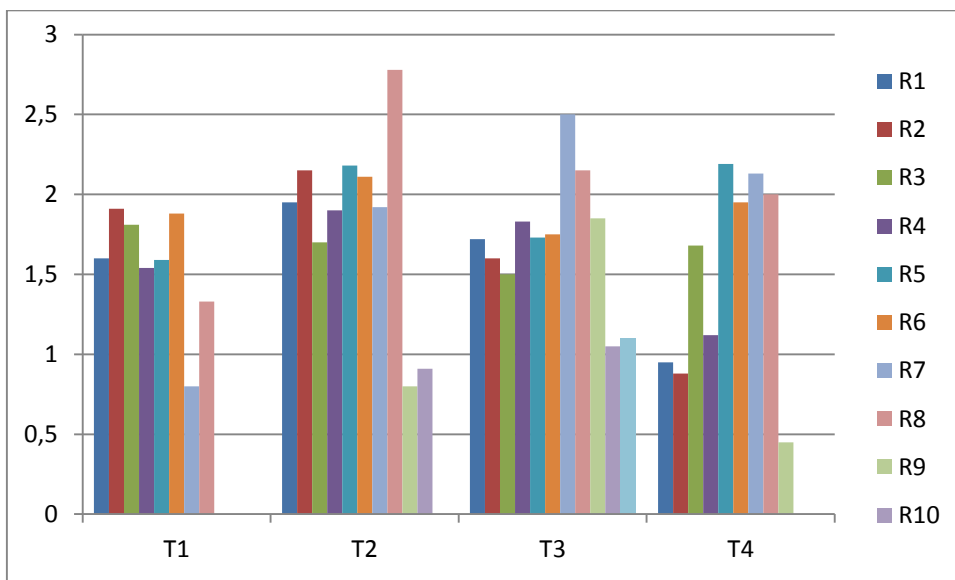


Figura 22. Resultado final de la última medición de la altura del tallo.

Se consideró que en la altura final del tallo de la calabaza italiana el tratamiento que mejor resultados brindo a lo largo del ciclo fue el tratamiento 2 que está determinado por la composta y la repetición más sobresaliente fue la repetición número 8. (Figura 22).

Cuadro 6. Determinación final del grosor del tallo de la calabaza.

REPETICIONES	T1. TESTIGO	T2. COMPOSTA	T3. MAXI GROW	T4. ACIDOS HUMICOS
R1	2.88	1.94	2.1	2.13
R2	2.19	2.33	2.12	2.12
R3	2.12	2.4	2.24	2.33
R4	2.33	2.39	1.97	2.14
R5	2.35	2.56	2.34	2.1
R6	2.19	2.66	2.19	2.38
R7	2.24	2.29	2.23	2.43
R8	2.1	2.33	2.54	2.55
R9		2.65	2.35	2.67
R10		2.19	2.19	
R11			2.55	
promedios	2.3	2.383333333	2.228	2.34

En la medición final del grosor del tallo, se determinó que todos los tratamientos contaban con la mínima significancia entre sí, sobresaliendo por mínimas diferencias el tratamiento 2 conformado por la composta (Cuadro 6).

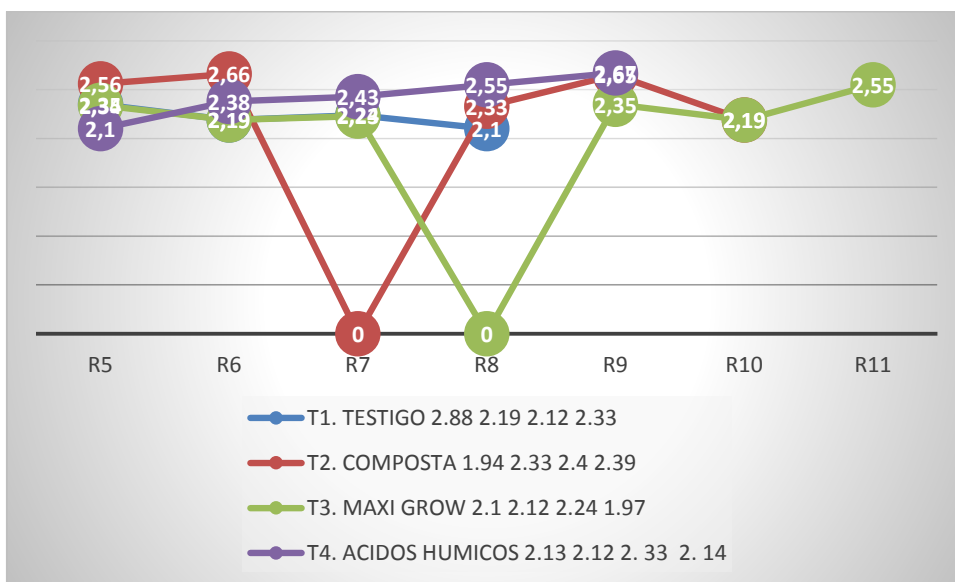


Figura 23. Resultado final del diámetro del tallo de la calabaza.

Se determinó que en los resultados finales del diámetro del tallo los tratamientos que mejores resultados generaron fueron los tratamientos 2 y 4 conformados por composta y los ácidos húmicos. De este modo conforme lo muestra la **(figura 24)** el parámetro entre los diferentes diámetros que se midieron a lo largo del ciclo del cultivo no contaban con un amplio rango entre grosores de los tallos.

Otra de las formas por las cuales podíamos identificar como influían los fertilizantes en la nutrición del cultivo era mediante la medición del volumen radicular de la planta, debido a que mientras más grande sea el volumen radicular de la planta, mayor será la absorción de nutrientes en ella.

Cuadro 7. Determinación del volumen radicular de las plantas de la calabaza.

REPETICIONES	T1	T2	T3	T4
R1	R8: 4 ml	R7: 3 ml	R5: 6 ml	R6: 7 ml
R2	R1:9 ml	R2: 13 ml	R7: 5 ml	R7: 2 ml
R3	R2: 3 ml	R8: 9 ml	R1: 4 ml	R3: 5 ml
R4	R6: 3 ml	R4: 6 ml	R3: 7 ml	R5: 4 ml
R5	R7: 5ml	R5: 6 ml	R11: 2 ml	R1: 4 ml

Se observa el volumen radicular de 5 muestras que se tomaron al azar para determinar el volumen radicular por cada tratamiento donde los resultados se pueden observar en la **(figura 24)**.

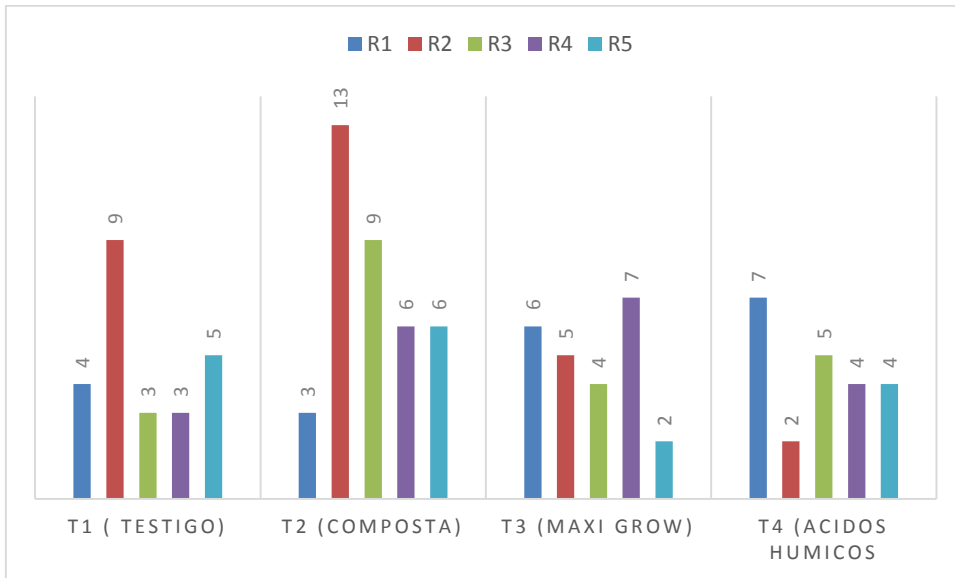


Figura 24. Resultado final del volumen radicular de la calabaza.

De acuerdo a los resultados que se arrojaron en la gráfica, se determinó que el tratamiento que mejor resultados brindó al experimento, fue el tratamiento número 2 conformado por composta. Y la repetición que más destacó fue la repetición número 2 alcanzando un volumen radicular muy elevado.

VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES

Podemos determinar que algunos de los problemas que impactaran en la empresa en fechas futuras y que depende de ellos el mejor funcionamiento de la institución de trabajo, algunos de los problemas más relevantes que se pudieron identificar en el proceso de producción de la calabaza italiana son los siguientes.

Se determinó que el tamaño del invernadero donde se encontraba el cultivo de la calabaza italiana era muy pequeño y debido a esto se determinó que tendríamos menor producción en la cosecha de esta.

La distancia entre plantas causaba tener una baja densidad de población y esto repercute en una menor producción.

En base a la recolección del estiércol para la elaboración de la vermi-composta. No se contaba con un abastecimiento personal del estiércol y debido a esto la recolección de este no era muy constante.

No se contaba con agua de calidad en el sitio experimental y esto conllevaba a que la producción pudiese contaminarse de algún metal pesado.

El control de plagas con insecticidas orgánicos contribuía a disminuir la población de la plaga pero no terminaba con ella.

La cantidad de las lombrices con las que se contaban en la elaboración de la vermicomposta eran insuficientes y esto causaba que se elaborara muy poca composta cada que se cambiaba el estiércol.

Algunas de las limitantes y obstáculos que determinan que una empresa o institución tenga un mejor desempeño laboral y productivo a la hora de elaborar proyectos o trabajos futuros, es que no podamos identificar problemas dentro del espacio laboral que determinen el mal funcionamiento de esta.

VIII. COMPETENCIAS APLICADAS Y DESARROLLADAS

En el transcurso de la residencia profesional nos enfocamos a determinar algunos problemas a los cuales nos enfrentaríamos día con día, por este motivo concurrimos a apoyarnos de algunas materias de las cuales ya habíamos cursado en el ciclo escolar, con la finalidad de sacar adelante algunos de los problemas a los cuales nos enfrentamos durante un periodo de 4 meses. Algunas de las materias de las cuales nos apoyamos en ese transcurso de la residencia fueron las siguientes.

Diseños experimentales

Capacidad de análisis y síntesis

Capacidad de organizar y planificar.

Habilidades básicas de manejo de la computadora.

Solución de problemas.

Toma de decisiones.

Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.

Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.

Compromiso ético.

Uso eficiente del agua

Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

Habilidad de investigación.

Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.

Destrezas de computación, manejo y búsqueda de información.

Cultivos protegidos bajo condiciones de invernadero

Diagnosticar las condiciones mercadológicas, climáticas y tecnológicas para determinar el o los cultivos más propicios que se podrán establecer en la unidad de producción.

Identificar los sistemas de producción de plántulas para establecerlos en su unidad productiva.

Identifica y determina el método de control de plagas y enfermedades para lograr que el cultivo produzca el rendimiento esperado.

Manejo de cultivos protegidos (producción de plántula, trasplante, tutorado, podas).

Nutrición vegetal:

Conocimiento teórico, práctico y aplicado del metabolismo y función de los nutrientes minerales en la fisiología de la planta.

Relaciones entre nutrición y productividad: deficiencias y toxicidad.

Aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos.

Alternativas al uso de fertilizantes

¿Cuál fue el aporte del trabajo realizado a la formación del estudiante, en términos de aprendizaje, adiestramiento, mejora, entre otras?

Se adquirió un enorme conocimiento en el transcurso del trabajo realizado en la residencia profesional, debido a que se realizaba un trabajo que conllevaba a mucha práctica. También se observó que muchas de las cosas que se veían en clase fueron de mucha importancia a la hora de la aplicación de fertilizantes, porque tomábamos en cuenta una dosificación exacta a la hora de su aplicación, de este modo no afectábamos a la planta por ninguna razón. Y podemos demostrar que esta experiencia nos vuelve más ricos en el conocimiento y que así podemos aplicar estos mismos dando un apoyo a los campesinos, los cuales requieren de personas que les brinden una asesoría técnica para llevar a cabo un mejor manejo en el proceso de producción de algún cultivo en particular.

IX. CONCLUSIONES

Conforme a todo lo que se llevó a cabo en la residencia profesional denominada, Producción orgánica y certificación de la calabaza italiana (*Cucúrbita pepo*) en la empresa INVERUCUM, podemos concluir que todos y cada uno de las actividades realizadas en este trabajo tanto de limpieza del sitio experimental, preparación del sustrato utilizado y de los tratamientos orgánicos que se utilizaron en este experimento se considera que son de suma importancia en la vida diaria de los cultivos debido a que estos manejos determinan la producción óptima del cultivo.

De tal motivo se considera que de los cuatro tratamientos que se utilizaron en esta investigación en tratamiento número dos conformado por la composta y seguido del tratamiento cuatro conformado por los ácidos húmicos, son los tratamientos que mejores resultados brindaron en la investigación.

Aunque el tratamiento tres no generó buenos resultados, debe ser considerado para seguir trabajando con él debido a que es un fertilizante que está conformado de extractos vegetales y por lo tanto no causa ningún daño en los vegetales en los que pueda ser utilizado.

Conforme a lo que establece la empresa de CERTIMEX, se establecieron algunas de las normas de cuidados del cultivo como lo establecía en sus normas y estas determinaban no aplicar ningún insecticida, fertilizante y fungicida que estuvieran elaborados con componentes químicos, también se demostró que las compostas pueden determinar un mejor manejo orgánico de muchos de los cultivos que se utilizan en la región, pudiendo obtener excelentes resultados a la hora de la producción.

X. RECOMENDACIONES

Algunas de las recomendaciones que son consideradas para un mejor funcionamiento de la empresa INVERUCUM u otra empresa dedicada a la producción orgánica, es poder amortiguar económicamente el sustento de esta debido a que no es fácil mantener de manera constante un buen funcionamiento por los gastos tan constantes que se hacen en esta. Contar con insumos suficientes ya sea de fertilizantes orgánicos o bio-insecticidas y estos determina que el cultivo tenga un mejor cuidado y un mejor cuidado conlleva a una mejor producción.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BLANCARD, D. (2002). Enfermedades del tomate. Observar, Identificar, Luchar. Traducido del francés por Iglesias Peña Antonio, Madrid: Mundi Prensa. p212.

RODRÍGUEZ, R & TABARES, J. (2001). Cultivo Moderno de calabaza. Madrid, Mund.

Ashcroft, W; Gurban, R; Wares, C. And Nick, H. 1993. Arcadia and Goulbum: Determinate fresh market tomatoes for arid production.

Jaramillo, J., V.P. Rodríguez, M. Guzmán y M. Zapata. 2006. El cultivo de calabaza bajo invernadero.

JONES, J.B. (2001). Plagas y enfermedades del Tomate. Traducido del ingles por Gasco Jiménez María del Mar. Madrid: Mundi Prensa, p 74, il.

Márquez-Hernández, C., P . Cano-Ríos y N. Rodríguez-Dimas. 2008. Uso de sustratos orgánicos para la producción de CALABAZA en invernadero.

XII. ANEXOS

A continuación se muestran algunas de las normas que determina CERTIMEX.

Capítulo uno

1. Objeto, ámbito de aplicación, fines esenciales y requisitos de la agricultura orgánica

1.1. Objeto y ámbito de aplicación

- Establecer normas que incentiven la producción, procesamiento y comercialización de alimentos cultivados, criados y procesados ecológicamente, para generar una agricultura sostenible, ecológicamente sana y productiva.
- Reconocer a los productores que pongan en práctica estas normas mediante un certificado de garantía y asegurar a los consumidores que los productos ecológicamente producidos, corresponden a la normatividad de la agricultura ecológica de México y a las normas que están en vigor en el ámbito mundial.
- Ofrecer al comercio nacional e internacional un certificado de garantía con validez de un año.

1.3. Fines esenciales de la agricultura ecológica

- a) asegurar un sistema viable de producción y de manejo de productos agropecuarios:
 - i. respete los sistemas y los ciclos naturales y preserve y mejore la salud del suelo, el agua, las plantas y los animales y el equilibrio entre ellos,
 - ii. contribuya a alcanzar un alto grado de biodiversidad,
 - iii. haga un uso responsable de la energía y de los recursos naturales como el agua, el suelo, las materias orgánicas y el aire,
 - iv. cumpla rigurosas normas de bienestar animal y responda a las necesidades de comportamiento propias de cada especie;
- b) obtener productos de alta calidad;
- c) obtener una amplia variedad de alimentos y otros productos agrícolas que respondan a la demanda de los consumidores de productos obtenidos mediante procesos que no dañen el medio ambiente, la salud humana, la salud y el bienestar de los animales ni la salud de las plantas.

1.4. Requisitos principales de la agricultura orgánica y su procesamiento

Para alcanzar sus propósitos principales, el movimiento de la agricultura orgánica ha adoptado ciertas técnicas que respetan el equilibrio ecológico natural. Esto es posible evitando los productos y los métodos que son contrarios a sus fines esenciales.

Las bases para la producción de cultivos en huertas, parcelas y bosques toman en cuenta la estructura y la fertilidad del suelo, así como el ecosistema circundante y el manejo de una diversidad de especies. Esto se alcanza mediante:

1. Una asociación de cultivos.
2. Una adecuada rotación de cultivos.
3. El reciclaje del material orgánico.
4. El diseño y la gestión adecuadas de los procesos biológicos basados en sistemas ecológicos que utilicen recursos naturales propios del sistema mediante métodos que:
 - a) utilicen organismos vivos y métodos de producción mecánicos,
 - b) desarrollen cultivos y una producción ganadera vinculados al suelo o una acuicultura que respete el principio de la explotación sostenible de la pesca,
 - c) excluyan el uso de OMG y productos producidos a partir de o mediante OMG, salvo en medicamentos veterinarios,

A continuación se observan algunas de las propiedades nutrimentales del fertilizante enraizador maxi grow.

Características técnicas (Composición)

	gramos/litro
Combinación de extractos de origen orgánico	112.5
Auxinas	0.09
Giberelinas	0.10
Citoquininas	1.50
Nitrógeno (N)	6.6
Fósforo (P ₂ O ₅)	13.3
Potasio (K ₂ O)	13.3
Calcio (Ca)	2.0
Magnesio (Mg)	4.0
Fierro (Fe)	17.2
Zinc (Zn)	26.5
Manganeso (Mn)	13.3
Cobre (Cu)	13.3